



Năm Bính Thân sắp đi qua, năm mới Đinh Dậu đang đến, Ban Biên tập Bản tin Khoa học Công nghệ xin gửi tới quý độc giả, các nhà khoa học, cộng tác viên lời chúc sức khỏe, hạnh phúc, thành đạt, An - Khang - Thịnh - Vượng.

Năm 2017, Ban Biên tập rất mong tiếp tục nhận được sự quan tâm, giúp đỡ của lãnh đạo Viện, sự phối hợp, cộng tác nhiều hơn nữa của các cộng tác viên và độc giả để Bản tin ngày càng phát triển, góp phần tích cực trong việc giới thiệu và quảng bá các thông tin khoa học công nghệ tới độc giả cả nước.

BAN BIÊN TẬP

Khoa học và Công nghệ phải lắng nghe "hơi thở cuộc sống"

Cán bộ KH&CN đã giỏi chuyên môn rồi còn phải biết kinh tế, phải vận dụng vào kinh tế, vào đời sống, phải có thực tiễn. Chứ KH&CN giữa trời thì làm sao biết đời sống sản xuất ra làm sao - Đó là ý kiến của Thủ tướng Nguyễn Xuân Phúc tại Hội nghị trực tuyến toàn quốc với chủ đề "Khoa học và công nghệ phục vụ phát triển kinh tế-xã hội" do Bộ Khoa học và Công nghệ (KH&CN) tổ chức ngày 4/1/2017.

Đánh giá cao vai trò của KH&CN trong phát triển kinh tế xã hội

Có thể nói, đây là Hội nghị trực tuyến đầu tiên có sự tham gia của 63 tỉnh thành phố trên cả nước dưới sự chủ trì của Thủ tướng Nguyễn Xuân Phúc và Phó thủ tướng Vũ Đức Đam cùng nhiều Bộ trưởng các Bộ cho thấy sự quan tâm của toàn xã hội đối với hoạt động của ngành KH&CN.

Sự quan tâm này còn thể hiện ở sự có mặt của rất nhiều bộ trưởng, đại diện lãnh đạo các bộ, cơ quan ngang bộ, cơ quan thuộc

xem tiếp trang 5

PlasmaMed: Con đường dẫn đến thành công

Chế tạo thành công máy plasma lạnh được bình chọn là một trong 10 sự kiện khoa học công nghệ trong nước nổi bật nhất năm 2016. Nhân sự kiện này, PGS.TS. Nguyễn Hồng Quang, Trưởng ban biên tập Bản tin KHCN đã có cuộc trò chuyện với Tiến sỹ Đỗ Hoàng Tùng, Phó Giám đốc Trung tâm Vật lý kỹ thuật, Trưởng Phòng Công nghệ Plasma, Viện Vật lý - tác giả của chiếc máy plasma lạnh PlasmaMed. Bản tin KHCN xin kính chuyển tới bạn đọc cuộc trò chuyện này để hiểu thêm về con đường dẫn đến thành công này của TS. Đỗ Hoàng Tùng.



GS. Lê Hồng Khiêm, Viện trưởng Viện Vật lý (thứ 2 từ bên phải) đại diện cho sự kiện chế tạo máy plasma lạnh nhận giấy chứng nhận

xem trang 2

Trong số này

Viện Hàn lâm Khoa học Belarus: 10 kết quả nổi bật năm 2016

>> Trang 4

10 đột phá hàng đầu về Vật lý của năm 2016

>> Trang 8

PGS TSKH Phạm Hoàng Hiệp được bầu là thành viên trẻ Viện Hàn lâm khoa học thế giới

>> Trang 11

Thông báo của CERN về đo mô-men-từ của phản-proton

>> Trang 12

PlasmaMed.....

(tiếp theo trang 1)

Sản phẩm chế tạo được vinh danh

PGS. NH Quang: Xin chào TS. Đỗ Hoàng Tùng. Trước tiên Bản tin KHCN xin chúc mừng chiếc máy plasma lạnh với nhãn hiệu PlasmaMed của anh đã được bình chọn là một trong 10 sự kiện khoa học công nghệ nổi bật nhất của Việt Nam năm 2016. Cảm xúc của anh khi nhận được sự tôn vinh này như thế nào?

TS. ĐH Tùng: Tôi bất ngờ vì chẳng bao giờ nghĩ đến giải thưởng nhưng rất vui vì xã hội hiểu được ý nghĩa của phương pháp điều trị mới này, nó đặc biệt hữu ích trong điều kiện môi trường, xã hội Việt Nam.

PGS. NH Quang: Sự kiện được bình chọn của anh thuộc lĩnh vực nghiên cứu - ứng dụng, vì đây là lần đầu tiên Việt Nam chế tạo được máy plasma lạnh ứng dụng trong y tế. Vậy trên thế giới thì tình hình nghiên cứu và chế tạo loại máy plasma lạnh như thế nào?

TS. ĐH Tùng: Thực ra trên thế giới plasma lạnh đã được nghiên cứu ứng dụng trong điều trị y tế từ những năm 2000 và gần đây phát triển khá mạnh ở một số nước, như Đức, Anh, Israel. Máy phát plasma lạnh đã được sản xuất và sử dụng rộng rãi trong y tế tại các nước này, cũng như được bán ở các nước trong khu vực EU. Nhưng chiếc máy PlasmaMed của chúng tôi là lần đầu tiên made in Vietnam 100%, cả về công nghệ cũng như sản xuất đối với tất cả các bộ phận thành phần của máy.

PGS. NH Quang: Thế đã có loại máy plasma lạnh nào của nước ngoài đã được nhập và bán ở Việt Nam chưa?

TS. ĐH Tùng: Cho đến nay thì chưa có nước ngoài nào đăng ký và được cấp chứng nhận cho loại thiết bị y tế này ở Việt Nam. Chính trong tình thế đó chúng tôi chớp cơ hội để đẩy mạnh nghiên cứu và chế tạo thiết bị có tiềm năng ứng dụng thực tiễn cao ở Việt Nam. Chúng tôi đã đăng ký và được Cục Sở hữu trí tuệ cấp bằng độc quyền sáng chế đồng thời cũng đã được Bộ Y tế cấp giấy chứng nhận đăng ký lưu hành cho thiết bị y tế của chúng tôi.

Cơ duyên đến với Plasma

PGS. NH Quang: Theo tôi biết, cái "chớp cơ hội" mà anh vừa nói để ra được sản phẩm chiếm chỗ đầu tiên ở Việt Nam thực ra là kết quả của cả một quá trình nghiên cứu dựa trên những kiến thức đã tích lũy từ trước của anh trong lĩnh vực này. Anh có thể cho bạn đọc biết cơ duyên và quá trình anh đến với plasma như thế nào?

TS. ĐH Tùng: Cơ duyên đầu tiên mà tôi được học và tiếp cận công nghệ plasma là vào năm 2002, khi GS. Nguyễn Ái Việt lúc đó là Viện trưởng Viện Vật lý tổ chức lớp học quốc tế về Vật lý và Công nghệ plasma tại Viện Vật lý do các GS từ Đức dạy. Các cán bộ nghiên cứu trẻ như tôi vừa mới ra trường và được nhận vào nghiên cứu hợp đồng tại nhóm Mô hình hóa và Vật lý tính toán, Viện Vật lý đã tham gia tích cực lớp học. Sau lớp học tôi được GS Rainer Hippler nhận làm học trò và năm 2003 với học bổng 322 tôi được sang Greifswald, CHLB Đức làm nghiên cứu sinh theo hướng công nghệ plasma.

PGS. NH Quang: Và đề tài nghiên cứu sinh của anh ở

Đức là về plasma lạnh?

TS. ĐH Tùng: Không, hướng tôi nghiên cứu trong khi làm nghiên cứu sinh và sau tiến sỹ, tất cả là 6 năm, không phải là plasma lạnh mà là plasma áp suất thấp ứng dụng trong công nghệ nano. Plasma là môi trường mà ở đó chúng ta có thể tạo ra các cấu trúc nano với độ chính xác rất cao, đồng thời còn có thể điều khiển hình dạng, kích thước và thành phần hóa học của chúng một cách dễ dàng. Tuy nhiên trong thời gian này tôi cũng quan tâm đến hướng nghiên cứu của nhóm GS Klaus-Dieter Weltmann cũng ở Greifswald về plasma lạnh có khả năng ứng dụng trong điều trị y tế vì tôi nghĩ rằng có triển vọng triển khai nghiên cứu và phát triển công nghệ tương tự ở Việt Nam. Do đó tôi thường xuyên tham gia seminar của nhóm đó và tìm mọi cơ hội để học hỏi và mơ ước sẽ triển khai hướng này ở Việt Nam.



Máy PlasmaMed được giới thiệu với Trưởng Ban kinh tế trung ương Nguyễn Văn Bình và Bộ trưởng Bộ KHCN Chu Ngọc Anh tại TechInvest Promotion 2016, Thái Nguyên.

PGS. NH Quang: Vậy sau khi về nước anh đã theo đuổi ước mơ của mình và đi đến thành công này như thế nào?

TS. ĐH Tùng: Giữa năm 2011 tôi trở về nước để lập nhóm nghiên cứu ở Viện Vật lý. GS. Nguyễn Đại Hưng lúc đó đang là Viện trưởng cũng có hỏi tôi sao lại bỏ công việc ở Đức để về Việt Nam và kế hoạch phát triển như thế nào. Tôi trả lời Viện trưởng là mục tiêu của tôi luôn là xây dựng ngành plasma ở Việt Nam nên tôi muốn về để là người cấy sào đầu tiên, rồi đây sẽ có những người khác chung tay góp sức xây dựng ngành này. Nếu không có người dựng cờ thì sẽ không bao giờ có "khởi nghĩa". Chúng tôi sẽ bắt đầu bằng hướng nghiên cứu plasma y sinh vì đây là hướng mới, cập nhật với thế giới mà không đòi hỏi trang thiết bị đắt tiền lại có ứng dụng rất lớn ở những nước nhiệt đới gió mùa như Việt Nam. Tôi bắt đầu với một đề tài cơ sở chọn lọc nhỏ của Viện Vật lý để chế tạo máy plasma jet mini dựa trên công nghệ tôi học được từ nhóm GS Weltmann. Trên cơ sở thành công của thiết bị mini này chúng tôi gọi vốn để chế tạo thiết bị tốt hơn với công nghệ do chúng tôi phát minh và đăng ký sáng chế rồi gọi vốn để sản xuất và thử nghiệm. Với kế hoạch như vậy, sau 5 năm phát triển, hiện nay chúng tôi cũng đã có bằng sáng chế của riêng mình và máy PlasmaMed được Bộ Y tế cấp phép lưu hành. Chúng tôi đã xây dựng được xưởng sản xuất, phòng thí nghiệm để phát triển hoàn thiện máy PlasmaMed và mở rộng nghiên cứu

sang hướng khác như plasma chế tạo vật liệu, xử lý môi trường, xử lý nông sản dược liệu.

Nguyên lý hoạt động của máy

PGS. NH Quang: *Vâng, quả là một quá trình nghiên cứu và triển khai rất bài bản! Còn bây giờ tôi muốn anh cho bạn đọc hiểu đôi chút về nguyên lý hoạt động của máy. Khi nói đến plasma, nhiều người có thể sẽ nghĩ ngay đến trạng thái thứ tư của vật chất ở nhiệt độ cao hoặc rất cao khi trạng thái khí của vật chất bị ion hóa hết, vậy anh có thể giải thích nôm na cho bạn đọc biết plasma lạnh ở đây được hiểu như thế nào?*

TS. ĐH Tùng: Plasma lạnh có mức ion hóa thấp, chỉ một phần nhỏ khí bị ion hóa, khi đó thành phần của plasma bao gồm các ion và cả các nguyên tử trung hòa, điện tử tự do và quá trình ion hóa diễn ra ở điều kiện bình thường với áp suất và nhiệt độ bình thường.

PGS. NH Quang: *Cụ thể đối với chiếc máy PlasmaMed, anh có thể cho biết điểm mới và khác biệt về nguyên lý hoạt động của nó so với những máy cùng loại ở nước ngoài mà anh biết, ví dụ như ở Đức?*

TS. ĐH Tùng: Chiếc PlasmaMed của chúng tôi được chế tạo dựa trên việc sử dụng công nghệ hồ quang trượt (gliding arc plasma - GAP) để ion hóa khí Argon thành plasma, tạo ra các gốc tự do, electron, ion và tia cực tím. Khác biệt cơ bản là lựa chọn cấu hình của hệ phóng điện. Với 2 điện cực hình lưỡi dao đối xứng, khi áp một hiệu điện thế đủ lớn giữa 2 cực thì plasma sẽ được hình thành ở khoảng cách ngắn nhất giữa chúng và phát triển dần ra ngoài theo dòng khí argon để tạo thành tia plasma. Ban đầu plasma là hồ quang - rất nóng, nhưng càng trượt ra ngoài nhiệt độ càng giảm, nhiệt độ của tia plasma ở đầu cuối chỉ ở mức nhiệt độ phòng.

PGS. NH Quang: *Tại sao lại lựa chọn khí Argon để ion hóa, tác dụng chữa trị vết thương của loại plasma này như thế nào?*

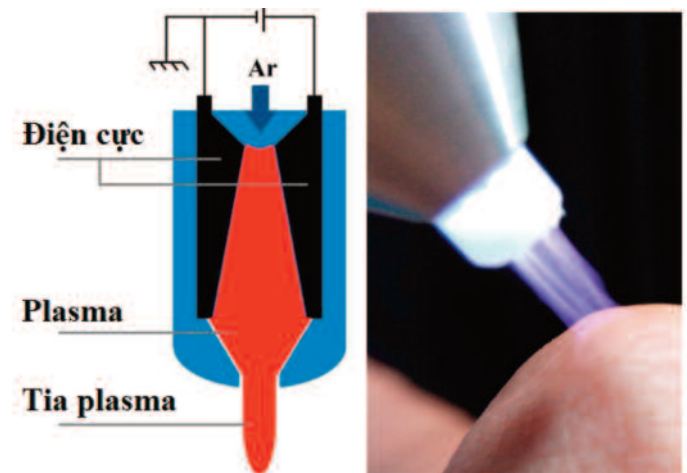
TS. ĐH Tùng: Các thành phần của plasma như: ion, electron, khí kích thích (oxy, nitơ hoạt động – ROS, RNS), tia UV cường độ thấp, vi dòng điện và sự gia tăng nhiệt độ ngắn hạn tại chỗ có tác động tổng hợp tạo nên tính chất kháng virus, kháng khuẩn, kháng nấm. Argon là một khí trơ nên việc điều khiển các thành phần của plasma sẽ dễ dàng hơn các khí khác. Plasma tác động vào không khí và vùng vết thương tạo nitơ oxit có tác dụng tăng tuần hoàn máu, giảm viêm nhiễm, kích thích tái tạo collagen làm cho vết thương liền nhanh hơn. Chúng tôi cũng phối hợp với các đồng nghiệp y tế để nghiên cứu và hoàn thiện quy trình điều trị bệnh. Hiện nay chúng tôi đang phối hợp với Bệnh viện Phụ sản TW để nghiên cứu điều trị vết thương sản phụ khoa, Bệnh viện Nội tiết TW để nghiên cứu điều trị vết loét tiểu đường, Bệnh viện Lão khoa TW nghiên cứu điều trị vết loét tì đè, Bệnh viện Da liễu TW nghiên cứu điều trị các bệnh ngoài da. Bên cạnh đó còn một số bệnh viện TW khác như Nhi, TW Huế và Chợ Rẫy để nghiên cứu điều trị các loại vết thương khác.

Khởi nghiệp với doanh nghiệp khoa học

PGS. NH Quang: *Được biết anh đã cùng với một số*

đồng nghiệp lập doanh nghiệp khoa học công nghệ để nghiên cứu phát triển và thương mại hóa thiết bị này. Cụ thể quá trình này đã và đang được tiến hành như thế nào và triển vọng ứng dụng trong các lĩnh vực liên quan trong tương lai ra sao?

TS. ĐH Tùng: Chúng tôi đã lập Công ty cổ phần Công nghệ Plasma Việt Nam (PLT). Khi tôi mới về Việt Nam, kinh phí làm nghiên cứu rất eo hẹp, có mấy người bạn thân đã hỗ trợ tài chính để tôi theo đuổi hướng plasma y sinh. Sau khi có prototype về máy PlasmaMed đầu tiên chúng tôi đã thành lập công ty PLT để thuận tiện gọi vốn cho thử nghiệm và sản xuất. Chúng tôi mong muốn công ty PLT sẽ phát triển đủ mạnh thành một trong những doanh nghiệp đầu ra cho việc đào tạo người làm plasma và nhà đầu tư lớn cho các nghiên cứu về công nghệ plasma của phòng thí nghiệm Công nghệ Plasma tại Viện Vật lý. Năm 2015 công ty PLT được Chương trình Đối tác Đối mới Sáng tạo Việt Nam – Phần Lan, IPP tài trợ thực hiện dự án “Thương mại hóa máy phát tia plasma lạnh cho ứng dụng trong y sinh”. Chúng tôi đã được đào tạo các kỹ năng phát triển doanh nghiệp, kỹ năng startup. Với dự án này chúng tôi đã hoàn thiện được quá trình thử nghiệm lâm sàng máy PlasmaMed và đăng ký thành công giấy phép lưu hành trang thiết bị y tế.



Sơ đồ đầu phát tia plasma lạnh dựa trên nguyên lý hồ quang trượt (bên trái) và tia plasma thực tế (bên phải)

Công nghệ plasma không chỉ có ứng dụng trong y tế, mà còn rất nhiều ứng dụng khác. Hiện nay, chúng tôi cũng đã có prototype cho thiết bị plasma chế tạo vật liệu nano ở áp suất khí quyển, thiết bị plasma xử lý nước thải y tế online, thiết bị xử lý nông sản, dược liệu. Chúng tôi sẽ từng bước phát triển các prototype này thành các sản phẩm ứng dụng thực tế.

Xin cảm ơn anh về cuộc trò chuyện thú vị này. Tôi nghĩ con đường dẫn tới thành công của anh hôm nay, dù mới khởi đầu, nhưng có thể được coi là mẫu hình làm gương cho các nhà khoa học trẻ học tập. Một lần nữa xin chúc mừng thành công của anh và nhân dịp năm mới xin chúc anh và nhóm nghiên cứu sức khỏe, hạnh phúc và nhiều thành công trên con đường phát triển nghiên cứu và thương mại hóa sản phẩm đã được vinh danh PlasmaMed.

Viện Hàn lâm Khoa học Belarus: 10 kết quả nổi bật năm 2016

Viện Hàn lâm Khoa học Belarus – một trong những đối tác hợp tác quốc tế quan trọng của Viện Hàn lâm KHCNVN, hàng năm tiến hành lựa chọn để vinh danh những kết quả quan trọng của các nhà khoa học đã đạt được trong năm. Ngày 31/12/2016, Viện Hàn lâm Khoa học Belarus đã ra quyết định công nhận 10 kết quả nổi bật nhất trong năm 2016 của Viện trong lĩnh vực nghiên cứu cơ bản. Bản tin xin trân trọng giới thiệu với bạn đọc những kết quả đã được lựa chọn.



Lễ ký kết thỏa thuận hợp tác giữa Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam (VAST) và Viện Hàn lâm Khoa học quốc gia Belarus (NASB)

1. Đứng đầu danh sách là kết quả thuộc về các nhà khoa học trẻ của Viện Vật lý Stepanov, tác giả của phương pháp mới định xứ trạng thái lượng tử của ánh sáng trên cơ sở một số hạn chế cái gọi là phép đo tái cấu trúc (reconstruction mesurement). Phương pháp này cho phép chụp cắt lớp lượng tử ánh sáng hiệu dụng. Kết quả này đã được công bố trong một tạp chí của Nature - NXB khoa học uy tín nhất thế giới.

2. Kết quả thứ hai, là tiên đoán và hiện thực hóa một loại trường ánh sáng mới – chùm tia laser điều tần Airy, có tính chất tự tái cấu trúc thông tin khi truyền trong môi trường tán xạ và không đồng nhất, cũng thuộc về các nhà khoa học của Viện Vật lý. Những chùm tia như thế rất cần thiết để cung cấp năng lượng ánh sáng trên một khoảng cách lớn so với chùm tia thông thường (Chùm Gaussian).

3. Viện liên hợp các vấn đề tin học đã phát triển một phương pháp mới phân tích các hình ảnh phức tạp có kích thước lớn, dựa trên công nghệ thông tin chuyên sâu. Nó cho phép xây dựng cách phân tích tự động có hiệu quả cao các hình ảnh mô học, theo đó có thể xác định được rất sớm biểu hiện của ung thư vú ngay từ giai đoạn đầu tiên của bệnh. Nhóm tác giả đã tham gia cuộc thi quốc tế năm 2016 về chuẩn đoán tự động hóa bệnh ung thư vú TUPAC16 và CAMELYON16 và đã lọt vào top 4.

4. Tổ hợp Khoa học - Sản xuất Quốc gia "Luyện kim bột" đã xác định được cơ chế chuyển chất trong quá trình thiêu kết silic và cacbon với các chất phụ gia nano, cho phép tạo nên các yếu tố cấu trúc nhẹ của tổ hợp trên cơ sở gốm silic cacbua với tính chất cơ học và lý nhiệt độ cao (nhận dạng theo lớp hệ số giãn nở nhiệt tuyến tính và biến dạng nhiệt). Kết quả

này nhằm mục đích chế tạo gương thiên văn kích thước lớn để sử dụng trong không gian vũ trụ.

5. Trung tâm Khoa học - Ứng dụng vật liệu cùng với các nhà vật lý đã phát hiện ra bức xạ kích thích laser trong bán dẫn đa thành phần có vùng cấm thẳng và thiết lập được cơ chế tái hợp bức xạ, dẫn đến sự xuất hiện chúng trong các cấu trúc màng mỏng để tạo ra một thể hệ mới tế bào năng lượng mặt trời.

6. Viện Lý - Hóa hữu cơ đã tổng hợp được các axit béo bão hòa, axit amin, nucleic biến đổi deuterium, có tác dụng làm chậm đáng kể các phản ứng sinh hóa gây ra các bệnh khác nhau. Hiệu quả đạt được khi thay thế nguyên tử hydro bằng deuterium tại các vị trí cụ thể của phân tử sinh học không ổn định đối với oxy hóa. Các hợp chất thu được rất có triển vọng để tạo ra một thể hệ thuốc mới.

7. Viện Lý Sinh và Kỹ thuật tế bào và Viện Sinh lý đã thu được kết quả đặc biệt quan trọng để phòng ngừa và điều trị chứng rối loạn chuyển hóa và bệnh lý thần kinh, bao gồm biến đổi gen bằng cách sử dụng các phân tử phân nhánh (dendrimer) của tế bào mô thần kinh nhằm sản xuất thừa yếu tố dinh dưỡng thần kinh kích thích sự phục hồi của dây thần kinh ngoại vi và sử dụng protein đa chức năng lactoferrin tái hợp của người. Kết quả này cho thấy những cách để giải quyết những vấn đề phức tạp nhất của sự tái sinh của các tế bào thần kinh.

8. Các nhà khoa học của Viện Vi sinh lần đầu tiên phát hiện ra hợp chất hóa học - điều biến (iso-propanol, ethanol, choline chloride) có tác dụng thúc đẩy đáng kể việc tạo ra enzyme glucose oxidase bởi các vi sinh vật. Đây là cơ sở để tạo ra một công thức ổn định nhiệt hiệu quả với hoạt tính xúc tác cao, được sử dụng trong các thiết bị sinh điện tử (bioelectronics).

9. Viện Lịch sử đã khám phá và nghiên cứu tổ hợp khảo cổ thành Cordon của vùng Dvina Vitebsk –biểu tượng độc đáo của Đông Âu thời Viking (Thế kỷ VIII-X). Các đồ vật và sản phẩm của tổ hợp đã chứng minh sự tham gia của người Viking trong việc phát triển tiềm lực kinh tế - thương mại của khu vực, cho thấy mối quan hệ quốc tế rộng rãi và vai trò dẫn đầu trong việc hình thành phân khúc "từ người Viking thành người Hy Lạp" ở giai đoạn sớm hình thành các cấu trúc nhà nước ở phía đông Slavia (Từ thế kỷ IX đến giữa thế kỷ X).

10. Trung tâm Khoa học - Ứng dụng nông nghiệp đã phát triển và thử nghiệm một công nghệ độc đáo để sản xuất nguồn tái sinh in vitro từ bao phần của cây lúa mạch đen – một loại cây trồng rất khó tái sinh trong môi trường nhân tạo. Việc tạo ra một đơn bội kép haploid (dòng DH) cho phép giảm một nửa thời gian để nhận được dạng homozygous của lúa mạch đen và đẩy nhanh lựa chọn.

Nguyễn Hồng Quang, Trung tâm Thông tin – Tư liệu
Nguồn: <http://nasb.gov.by>

KH&CN phải lắng nghe..... (Tiếp theo trang 1)

Chính phủ; đại diện lãnh đạo một số ban của Đảng, ủy ban của Quốc hội; đại diện các cơ quan quản lý KH&CN (viện, trường, trung tâm) và doanh nghiệp. Các ý kiến phát biểu tại Hội nghị từ phía các Bộ, Ngành, địa phương đều tựu chung nhấn mạnh đến vai trò quốc sách hàng đầu và ý nghĩa của KH&CN đối với việc phát triển ngành cũng như kinh tế - xã hội của mỗi địa phương.



Toàn cảnh Hội nghị tại Trung tâm Hội nghị quốc tế Số 8 Lê Hồng Phong, Hà Nội.

Theo như báo cáo tổng kết công tác KH&CN trong năm 2016 và phương hướng, nhiệm vụ năm 2017 mà Bộ trưởng Bộ KH&CN Chu Ngọc Anh trình bày thì 2016 là năm diễn ra Đại hội Đảng toàn quốc lần thứ XII, năm đầu của nhiệm kỳ 2016-2020, có vai trò định hướng phát triển của đất nước trong giai đoạn mới. Chính phủ đã ban hành nhiều nghị quyết, chương trình hành động với mục tiêu tiếp tục tập trung đổi mới mô hình tăng trưởng, cơ cấu lại nền kinh tế gắn với việc nâng cao chất lượng, hiệu quả và sức cạnh tranh của nền kinh tế.

Trong bối cảnh đó, ngành KH&CN đã tập trung xây dựng và triển khai thực hiện các nội dung, các chương trình hành động thực hiện các nghị quyết Đại hội đại biểu toàn quốc lần thứ XII của Đảng, nghị quyết của Quốc hội, Chính phủ về phát triển kinh tế - xã hội. Trong đó, trọng tâm là các nhiệm vụ, giải pháp của ngành để đưa KH&CN trở thành yếu tố trọng yếu nâng cao năng suất, chất lượng và sức cạnh tranh của nền kinh tế; tập trung cải cách thủ tục hành chính và triển khai chính phủ điện tử, hỗ trợ và phát triển doanh nghiệp, đặc biệt là doanh nghiệp khởi nghiệp đổi mới sáng tạo, cải thiện môi trường kinh doanh, nâng cao năng lực cạnh tranh quốc gia.

"Ngành KH&CN đã kịp thời tham gia ứng phó với các sự cố phát sinh như tình hình hạn hán và xâm nhập mặn diễn ra trong thời gian dài tại Vùng Đồng bằng sông Cửu Long, hiện tượng hải sản chết bất thường xảy ra tại 04 tỉnh miền Trung" - Bộ trưởng Chu Ngọc Anh nhấn mạnh.

Theo Bộ trưởng, mặc dù điều kiện còn khó khăn, nhưng với nỗ lực vượt bậc của ngành KH&CN, thời gian qua, KH&CN Việt Nam đã có những bước tiến lớn, tham gia tích cực vào giải quyết các vấn đề kinh tế xã hội, bám sát, phục vụ trực tiếp cho các ngành,

các lĩnh vực trọng điểm của đất nước, giúp nâng cao năng lực cạnh tranh của các doanh nghiệp, ngành sản xuất.

Cụ thể, trong lĩnh vực sản xuất nông nghiệp, KH&CN là động lực giữ vai trò đặc biệt quan trọng trong tăng trưởng. Tỷ lệ áp dụng máy móc, thiết bị trong sản xuất nông nghiệp có mức gia tăng 1-2% so với năm 2015. Các tiến bộ KH&CN đã đóng góp khoảng 30%-40% vào tăng trưởng nông nghiệp. Kết quả KH&CN được ứng dụng trong nông nghiệp giúp Việt Nam trở thành một trong những quốc gia dẫn đầu về xuất khẩu nông, lâm, thủy sản với 10 mặt hàng có kim ngạch xuất khẩu trên 1 tỷ USD.

Trong lĩnh vực sản xuất công nghiệp, xây dựng, đã thiết kế, chế tạo thành công nhiều loại sản phẩm, thiết bị cơ khí đáp ứng yêu cầu kinh tế - xã hội thay thế nhập khẩu với giá thành cạnh tranh. Qua hoạt động KH&CN, các Viện nghiên cứu, Tập đoàn, doanh nghiệp cơ khí chế tạo đã khẳng định được thương hiệu, vị thế ở thị trường trong nước và thế giới, có đủ năng lực làm tổng thầu các công trình lớn hàng tỷ USD, một số sản phẩm đã đạt tiêu chuẩn chất lượng tương đương với sản phẩm nhập khẩu, đủ điều kiện xuất khẩu cạnh tranh với sản phẩm nước ngoài, điển hình như giàn khoan tự nâng 120m (Tam Đảo 05) - giàn khoan tự nâng dầu khí lớn nhất Việt Nam hạ thủy, bàn giao cho chủ đầu tư Liên doanh Việt-Nga Vietsovpetro ngày 12/08/2016; các loại động cơ điện công suất đến 5 MW, tuabin công suất đến 6MW, các loại biến áp đến 500kV, chất lượng tương đương sản phẩm cùng loại của Châu Âu.

Đổi mới công nghệ đã góp phần nâng cao năng suất, chất lượng, giảm giá thành sản phẩm tạo ra sản phẩm mới thay thế nhập khẩu trong các ngành kinh tế mũi nhọn. Việc đầu tư đổi mới công nghệ trong ngành khai thác than, khoáng sản đã góp phần tăng sản lượng than khai thác bình quân 14%/năm, tỷ lệ cơ giới hóa trong khai thác hầm lò tăng vượt bậc từ 10% đến 80% trong những năm qua. Lĩnh vực dầu khí, đã nắm vững nhiều công nghệ hiện đại, áp dụng để nâng cao hệ số thu hồi dầu ở các mỏ trong khai thác thử cấp, tam cấp như: Bạch Hổ, Rồng Đông, Sư Tử Đen,...

Trong lĩnh vực quốc phòng, an ninh, về khoa học kỹ thuật và công nghệ quân sự, đã nghiên cứu, thiết kế chế tạo các cụm khối, hệ thống kiểm tra phục vụ cho công tác bảo đảm kỹ thuật; nghiên cứu thiết kế, chế tạo mới, cải tiến, hiện đại hoá, bảo đảm kỹ thuật cho các loại vũ khí, trang bị kỹ thuật theo hướng CNC, tăng tầm bắn, tăng uy lực, khả năng cơ động, tăng độ chính xác, tích hợp khả năng dẫn đường; xây dựng các hệ thống giám sát có chủ đích trên không gian mạng;...

Với lĩnh vực y tế, các công trình nghiên cứu đã góp phần dự phòng, đẩy lùi nhiều dịch bệnh nguy hiểm. Nhiều kỹ thuật tiên tiến trong chẩn đoán, điều trị bệnh đã được nghiên cứu ứng dụng thành công, nhiều loại bệnh đã được chẩn đoán, điều trị với tỷ lệ

thành công cao, giá thành rẻ, tiết kiệm cho xã hội hàng trăm tỷ đồng, tiết kiệm ngoại tệ hàng tỷ đô la/năm do không phải ra nước ngoài điều trị.

Tại các địa phương, hoạt động nghiên cứu khoa học và phát triển công nghệ đã bám sát hơn, phục vụ trực tiếp cho mục tiêu phát triển kinh tế - xã hội, chuyển dịch theo hướng nâng cao tính ứng dụng, hiệu quả. Trong điều kiện ngân sách nhà nước còn khó khăn nhưng nhiều địa phương đã quan tâm hơn đến đầu tư cho KH&CN. Một đặc điểm nổi bật trong hoạt động KH&CN ở các địa phương năm 2016 và những năm gần đây là đã ngày càng chú trọng ngày vào việc ứng dụng tiến bộ KH&CN, xây dựng, bảo hộ nhãn hiệu, chỉ dẫn địa lý cho các sản phẩm chủ lực, trọng điểm, sản phẩm đặc sản của địa phương; thúc đẩy hình thành liên kết sản xuất theo chuỗi giá trị.

Trong 10 kết quả nổi bật năm 2016 Thủ tướng Chính phủ Nguyễn Xuân Phúc tổng kết mới đây đã khẳng định việc phát triển doanh nghiệp có nhiều khởi sắc. Theo Thủ tướng, lần đầu tiên có trên 110.000 doanh nghiệp thành lập mới với số vốn đăng ký trên 891.000 tỷ đồng. Cùng với đó, năm 2016 đã được xác định là năm quốc gia khởi nghiệp. Trong năm 2016, hoạt động thúc đẩy hình thành, phát triển doanh nghiệp KH&CN; phát triển thị trường KH&CN; hỗ trợ doanh nghiệp ứng dụng, đổi mới công nghệ là một trong những hoạt động được ngành KH&CN triển khai mạnh mẽ, rộng khắp và đã đạt được nhiều thành tựu quan trọng. Điều này đã đóng góp đáng kể vào việc hình thành, phát triển các doanh nghiệp KH&CN, doanh nghiệp khởi nghiệp. Cụ thể, tính đến tháng 6/2016, cả nước có khoảng 250 doanh nghiệp được cấp Giấy chứng nhận doanh nghiệp KH&CN; nhiều hồ sơ đăng ký chứng nhận đang trong quá trình thẩm định, họp hội đồng đánh giá và có khoảng 2.100 doanh nghiệp đạt điều kiện doanh nghiệp KH&CN. Theo thống kê từ Topica Founder Institute và Geek-time, hiện có khoảng 1.800 doanh nghiệp khởi nghiệp sáng tạo ở Việt Nam.

Phát biểu kết luận Hội nghị, Thủ tướng Nguyễn Xuân Phúc đánh giá thành tựu phát triển kinh tế-xã hội thời gian qua có đóng góp quan trọng của KH&CN. Cụ thể, xếp hạng về kinh tế của Việt Nam đứng trên 100 nhưng xếp hạng chỉ số đổi mới sáng tạo toàn cầu đứng thứ 59. Trong đó, các nhóm chỉ tiêu đầu ra liên quan trực tiếp đến KHCN xếp dưới 50. Điều đó cho thấy, dù còn bất cập nhưng giới KHCN nước ta rất cố gắng so với mặt bằng chung.

Trong chỉ đạo, bước đầu đã coi trọng ứng dụng KHCN, tận dụng cơ hội của cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ 4 nhưng không coi nhẹ khoa học xã hội và khoa học cơ bản.

Tuy nhiên, năng lực cạnh tranh của Việt Nam vẫn xếp thứ 56, chỉ số sẵn sàng công nghệ đứng thứ 92/140 quốc gia và vùng lãnh thổ. "Chúng tôi nhận thấy rằng điều này không phải do các nhà khoa học gây ra mà do cơ chế của nhà nước", Thủ tướng nói, đồng thời chỉ ra một tồn tại nữa là nghiên cứu nhiều

nhưng ứng dụng ít. Do đó, đầu tư cho KHCN cần bám sát hơn nhu cầu thực tiễn và thiết thực hơn, ưu tiên đầu tư các đề án, đề tài phục vụ thiết thực cho đất nước. Quản lý nhà nước trên một số mặt có tiến bộ nhưng còn bất cập như đo lường chất lượng, sở hữu trí tuệ...

Phải tách hoạt động khoa học ra khỏi hoạt động hành chính

Thủ tướng cho rằng, muốn phát triển KHCN thành công thì phải có 6 yếu tố là: Thể chế, cơ chế, môi trường; con người; nguồn lực; cơ sở hạ tầng; năng lực hội nhập; năng lực kiến tạo quản trị của nhà nước cho KHCN.

Thủ tướng nhấn mạnh, phải tạo thể chế thông thoáng trong phát huy nhân tài, sử dụng người tài, kể cả người chưa vào Đảng, kiều bào là những nhà khoa học ở nước ngoài nhưng có nguyện vọng cống hiến năng lực và kinh nghiệm cho quê hương. Thủ tướng dẫn ví dụ về trường hợp một nhà khoa học Việt kiều, mặc dù không am hiểu nông nghiệp, nhưng khi về quê ở Nam Bộ, thấy nước mặn lên xuống, bà con nông dân không biết, lấy nước mặn tưới cây ăn quả, bị thiệt hại nặng nên đã đặt hệ thống quan trắc tự động để phát hiện nước mặn.



Thủ tướng Nguyễn Xuân Phúc phát biểu tại Hội nghị

Thủ tướng khẳng định, luôn lắng nghe và tiếp mọi cán bộ khoa học có năng lực, muốn đóng góp xây dựng Tổ quốc. Trước cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ 4, đòi hỏi Việt Nam phải đổi mới, kiến tạo lại nền hành chính để phát huy vai trò của KHCN, nhất là con người và thể chế. Tinh thần chung là khai phóng mọi nguồn nhân lực sáng tạo để đưa đất nước tiến lên vững vàng. Việc tháo gỡ thể chế nào kìm hãm sự phát triển của KHCN thì chính Bộ KH&CN phải đề xuất lên Trung ương Đảng, Chính phủ.

Phải bảo đảm năng lực thực thi pháp luật trong việc bảo vệ quyền tài sản, quyền sở hữu trí tuệ, nếu không chúng ta khó có thể phát huy nội lực và tranh thủ ngoại lực. "Không có tập đoàn quốc tế nào muốn đặt trung tâm nghiên cứu và thiết kế ở Việt Nam nếu họ e ngại về quyền sở hữu trí tuệ", Thủ tướng nhấn mạnh và yêu cầu rà soát, đánh giá toàn bộ đội ngũ cán bộ khoa học của Việt Nam để xây dựng quy hoạch chiến lược đào tạo và sử dụng tối ưu. "Không để tình trạng như vừa qua, thừa quá nhiều, anh nào cũng tin học, anh nào cũng kế toán, khoa học cơ bản

và khoa học tự nhiên thì ít có người đi học...". Thủ tướng lưu ý Bộ KH&CN phối hợp chặt chẽ với Bộ GD&ĐT trong vấn đề này.

Thủ tướng yêu cầu nghiên cứu KHCN phải gắn với thị trường trên cơ sở hiểu thị trường đang cần gì, sẽ cần gì để đưa ra hướng đi phù hợp nhất. Chất lượng, giá trị đem lại của sản phẩm công nghệ phải thực sự do thị trường đánh giá, quyết định. Cần nhắc hình thành một chợ giao dịch về công nghệ để ở đó, nhu cầu công nghệ và sản phẩm công nghệ có thể giao thoa với nhau.

Phải tách hoạt động khoa học ra khỏi hoạt động hành chính, tránh tình trạng hành chính hóa nghiên cứu khoa học. Nếu các nhà khoa học suốt ngày lo nghĩ thủ tục hành chính thì rơi rụng về am hiểu chuyên môn trong khi am hiểu về thủ tục hành chính lại tăng lên. "Hãy làm quen với tư duy quản lý khoa học chỉ dựa vào kết quả chứ không nên dựa vào quá trình. Đừng để các nhà khoa học phải lo mua hóa đơn vặt vãi", Thủ tướng nói.

Cho rằng toàn cầu hóa là cơ hội to lớn, nếu bỏ lỡ thì chúng ta sẽ bị tụt lại xa hơn mà vẫn minh nhân loại có được, Thủ tướng yêu cầu đẩy mạnh hội nhập quốc tế về KHCN; khuyến khích doanh nghiệp đầu tư, ứng dụng KHCN; tập trung tháo gỡ nút thắt trong thể chế về KHCN.

"Cán bộ KHCN đã giỏi chuyên môn rồi còn phải biết kinh tế, phải vận dụng vào kinh tế, vào đời sống, phải có thực tiễn. Chứ KHCN giữa trời thì làm sao biết đời sống sản xuất ra làm sao", Thủ tướng lưu ý và đề nghị Bộ và các đơn vị trong hệ thống KHCN bám sát thực tiễn, bám sát doanh nghiệp, lắng nghe "hơi thở cuộc sống", xem cuộc sống cần gì với tinh thần phối hợp tốt "3 nhà" (nhà khoa học, nhà nước, nhà sản xuất).



Bộ trưởng Chu Ngọc Anh báo cáo tại hội nghị.

Đi liền với đó, cán bộ ngành KHCN cần tăng cường chống suy thoái, tự diễn biến, tự chuyển hóa theo Nghị quyết Trung ương 4.

Nhắc lại lời dạy của Bác Hồ năm 1963: "Khoa học phải từ sản xuất mà ra và phải trở lại phục vụ sản xuất, phục vụ quần chúng nhằm nâng cao năng suất lao động, không ngừng cải thiện đời sống của nhân dân, bảo đảm cho chủ nghĩa xã hội thắng lợi. Các tổ chức khoa học và nhà khoa học phải lăn lộn trong thực tiễn, quan hệ chặt chẽ với các xí nghiệp, hợp tác xã, người sản xuất, phải biết công nhân, nông dân yêu cầu gì, học làm ăn và sinh sống như thế nào, họ cần được giúp đỡ, chuyển giao, phổ biến những tiến bộ khoa học công nghệ như thế nào" mà đến nay còn nguyên giá trị, Thủ tướng chúc ngành KHCN phát huy kết quả đạt được, khắc phục các hạn chế, yếu kém để tiếp tục đạt được nhiều thành công hơn nữa, phấn đấu đưa KHCN thực sự trở động lực phát triển đất nước nhanh và bền vững.

Liên Cơ - Bộ KH&CN

Trung tâm TTTL tổ chức trao giải "Đỗ vui trúng thưởng" của NXB Springer Nature

Đầu tháng 12/2016 Trung tâm Thông tin – Tư liệu phối hợp cùng NXB Springer Nature đã tổ chức chương trình Online Quiz - Đỗ vui trúng thưởng và dùng thử các tạp chí Nature. Đây là chương trình do hai đơn vị phối hợp tổ chức nhằm quảng bá sử dụng nguồn tin của NXB Springer Nature.



PGS.TS Nguyễn Hồng Quang chụp ảnh cùng các độc giả may mắn trúng thưởng

Đồng đạo bạn đọc đã sôi nổi tham gia chương trình. Ngày 23/01/2016 NXB Springer Nature đã gửi

thông báo kết quả của chương trình bao gồm:

- **01 Giải nhất** là Máy tính bảng Samsung Galaxy Tab 3V 3G được trao cho anh Lê Hoàng Đức, Viện Công nghệ sinh học.
- **01 Giải nhì** là Ba lô Springer Nature được trao bạn Vũ Thị Nhài, Viện Công nghệ môi trường.
- **01 Giải ba** là chiếc Springer Nature Adaptor được trao cho anh Trần Minh Tiến, Viện Vật lý.
- **05 Giải khuyến khích** là sổ tay Springer Nature được trao cho các anh/chị:

Tô Duy Thái, Viện Hải Dương học
Nguyễn Xuân Vinh, Viện Sinh học nhiệt đới.
Vũ Lê Phương, Viện Địa chất và Địa vật lý biển
Mai Thùy Dung, Trung tâm Viễn Thám QG
Lý Trọng Đại, Viện Địa Lý.

Thay mặt Ban tổ chức chương trình, sáng ngày 24/01/2017, PGS.TS Nguyễn Hồng Quang, Giám Đốc Trung tâm Thông tin Tư liệu đã trao giải cho các độc giả may mắn trúng thưởng đồng thời nói lời cảm ơn đến sự quan tâm và nhiệt tình tham gia.

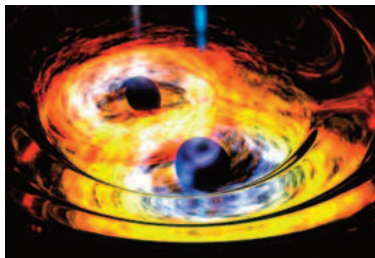
Hữu Hào - Trung tâm TTTL

10 đột phá hàng đầu về Vật lý của năm 2016

10 đột phá hàng đầu về vật lý của năm 2016 đã được một Ban gồm bốn biên tập viên của tạp chí Physics World và các phóng viên lựa chọn và được công bố ngày 12/12/2016 trên tạp chí Physics World. Các tiêu chí bình chọn bao gồm: - tầm quan trọng cơ bản của nghiên cứu; - tiến bộ đáng kể của tri thức; - liên hệ chặt chẽ giữa lý thuyết và thực nghiệm; - là vấn đề quan tâm chung đối với tất cả các nhà vật lý. Phát hiện thấy sóng hấp dẫn của LIGO được chọn là đột phá của năm 2016. Chín đột phá còn lại được liệt kê không theo thứ tự đặc biệt nào.

1. Phát hiện thấy sóng hấp dẫn của LIGO

Đột phá về Vật lý của năm 2016 đã được trao cho nhóm các nhà khoa học làm việc trong LIGO (trạm quan sát sóng hấp dẫn bằng giao thoa kế laser) bởi khám phá mang tính cách mạng: lần đầu tiên quan sát trực tiếp thấy sóng hấp dẫn. Gần như đúng 100 năm kể từ khi lần đầu tiên sóng hấp dẫn được Albert Einstein đề xuất trong thuyết tương đối của mình, chúng đã trở thành tiêu điểm trong năm 2016 khi nhóm các nhà khoa học của LIGO đã phát hiện ra hai sự kiện riêng biệt chứng tỏ sự tồn tại của sóng hấp dẫn khi sử dụng trạm tiên tiến quan sát sóng hấp dẫn bằng giao thoa kế laser (aLIGO). Quan sát đầu tiên được thực hiện vào ngày 14 tháng 9 năm 2015 và đã được công bố vào tháng hai năm nay. Lần quan sát thứ hai về sóng hấp dẫn là khi chúng cán qua các máy dò LIGO vào ngày 26 tháng 12 năm 2015, và sự kiện gọi là "sự kiện ngày tặng quà" này đã được công bố vào tháng sáu năm nay. Sóng hấp dẫn là những gợn sóng trong cấu trúc không - thời gian, và những quan sát này đã kết thúc một thập kỷ tìm kiếm các gợn sóng hấp dẫn giữa các vì sao.



LIGO đã phát hiện ra sóng hấp dẫn từ hai lỗ đen sáp nhập vào nhau

Các phép đo cũng báo trước sự khởi đầu của kỷ nguyên thiên văn học sóng hấp dẫn và thiên văn học đa thông điệp (multi-messenger astronomy), theo đó quan sát sóng hấp dẫn được kết hợp với những quan sát thực hiện bởi kính thiên văn quang học và vô tuyến và các thiết bị quan sát khác để quan sát vũ trụ. Như vậy, cặp đôi máy dò của LIGO sẽ sớm được kết nối với mạng lưới máy dò sóng hấp dẫn toàn cầu.

Các sự kiện hủy diệt

Các sóng hấp dẫn từ cả hai sự kiện này được phát sinh từ các sự kiện có tính hủy diệt trong vũ trụ xa xôi - những va chạm và sáp nhập của hai hố đen. Trong sự kiện đầu tiên - ký hiệu là GW150914, hai lỗ đen có khối lượng lớn gấp 36 và 29 lần khối lượng mặt trời, đã sáp nhập tạo thành một lỗ đen có khối

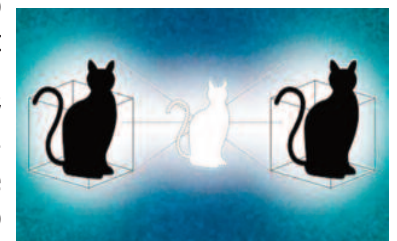
lượng bằng 62 lần khối lượng mặt trời ở cách chúng ta khoảng 1,3 tỷ năm ánh sáng. Các sóng hấp dẫn đã được thu bằng các máy dò mới được nâng cấp aLIGO - một ở Hanford, Washington, và một ở Livingston, Louisiana. Thực tế là khi tín hiệu đến trạm quan sát, cả hai máy dò này vẫn đang được căn chỉnh. Tuy nhiên, các tín hiệu từ GW150914 mạnh và rõ ràng đến mức nó có thể được nhìn thấy bằng mắt từ dữ liệu và được đo đến sai số cỡ 5.1σ. Các sóng trong sự kiện ngày tặng quà - ký hiệu là GW151226 - cũng được phát sinh do va chạm của các lỗ đen. Các lỗ đen này có khối lượng bằng 14 và 8 lần khối lượng mặt trời. Chúng sáp nhập tạo thành một lỗ đen có khối lượng bằng 21 lần khối lượng mặt trời ở cách chúng ta khoảng 1,4 tỷ năm ánh sáng. Tháng 10 năm 2015, LIGO cũng đã ghi lại được một sự kiện có thể là sự kiện thứ ba, được ký hiệu là LVT151012. Dù không đủ mạnh về thống kê để khẳng định, nhưng nhóm nghiên cứu tin rằng sự kiện này cũng xuất phát từ sự va chạm và sáp nhập của hai lỗ đen.

Ba sự kiện trong bốn tháng

LIGO đã phát hiện được ba sự kiện trong vòng bốn tháng quan sát, và điều này là một kỳ tích rất có ý nghĩa. Các thiết bị đủ nhạy để phát hiện thấy sự thay đổi độ dài nhỏ hơn 1000 lần kích thước của một proton giữa hai cánh tay của giao thoa kế. Đó là một thành công đáng kinh ngạc của kỹ thuật. LIGO đã thay đổi quan điểm của chúng ta về vũ trụ - những quan sát của nó là bằng chứng trực tiếp đầu tiên cho thấy sự tồn tại của các lỗ đen. Ngoài ra, sự sáp nhập của các lỗ đen có khối lượng cỡ khối lượng của các vì sao trong cả hai sự kiện đó không như hiểu biết cho đến nay của chúng ta về những lỗ đen. Các nhà thiên văn học đã nghĩ rằng những cặp lỗ đen như vậy hoặc là không thể tồn tại hoặc nếu chúng tồn tại, thì chúng ở quá xa nhau để sáp nhập trong độ tuổi của vũ trụ. Ngoài ra, nhóm nghiên cứu LIGO đã từng dự đoán rằng những quan sát đầu tiên sẽ đến từ việc sáp nhập của các cặp đôi sao neutron chứ không phải là sự sáp nhập hiếm có của các lỗ đen. Nhưng dữ liệu từ những khám phá gần đây cho thấy tỷ lệ các vụ sáp nhập của các cặp lỗ đen là cao hơn so với dự kiến.

2. Con mèo Schrödinger sống và chết trong hai hộp cùng một lúc

Đột phá này được trao cho Chen Wang, Robert Schoelkopf và các cộng sự tại Đại học Yale ở Mỹ và INRIA Paris-Rocquencourt ở Pháp về việc tạo ra một con mèo Schrödinger vừa sống và vừa chết đồng thời ở trong hai hộp.



Con mèo Schrödinger trong hai hộp sống và chết

Trong bước ngoặt mới của nghịch lý lượng tử rất được yêu thích này, hai hộp giam giữ con mèo

Schrödinger là hai buồng cộng hưởng sóng vi-ba bị vướng víu lượng tử. Những con mèo được biểu diễn bằng các tập lớn các photon ở trong mỗi buồng. Các tập này có thể ở một trong hai trạng thái lượng tử - sống hoặc chết - và nhóm đã thành công đưa toàn bộ hệ vào một trạng thái trong đó cả hai con mèo (trong cả hai hộp) đều vừa sống và vừa chết cho đến khi phép đo được thực hiện. Ngoài việc cung cấp một minh họa mới về bài toán con mèo Schrödinger có thể đồng thời ở hai nơi, một số lượng lớn các photon trong các "trạng thái con mèo" như vậy có thể cung cấp một cách thức hiệu quả cho việc lưu trữ thông tin lượng tử sử dụng giao thức sửa lỗi.

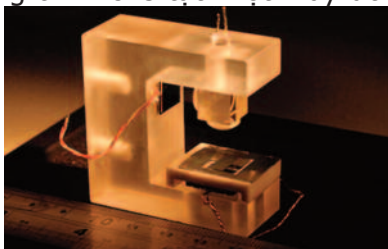
3. Sự chuyển đổi khó nắm bắt của đồng hồ hạt nhân được tìm thấy trong thorium-229

Đột phá này được trao cho Lars von der Wense, Peter Thirolf và các cộng sự tại Đại học Ludwig Maximilian của München, Trung tâm nghiên cứu ion nặng Helmholtz GSI, Viện Helmholtz Mainz và Đại học Johannes Gutenberg ở Mainz về phát hiện sự chuyển đổi khó nắm bắt của đồng hồ hạt nhân được tìm thấy trong thorium-229. Việc sản xuất một "đồng hồ hạt nhân" bằng cách khóa tia laser vào quá trình chuyển đổi hạt nhân hiếm trong vùng năng lượng thấp từ lâu đã là một trong các mục tiêu của cộng đồng đo lường. Về nguyên tắc, một chiếc đồng hồ như vậy sẽ ổn định hơn nhiều so với một đồng hồ nguyên tử thông thường vì các hạt nhân thường kém nhạy với nhiễu từ các trường điện từ rải rác. Sự chuyển đổi ở mức năng lượng dự đoán 7.8 eV trong thorium-229 được xem là một ứng cử viên lý tưởng - trừ khi các nhà vật lý không thể thực sự phát hiện ra nó. Bằng cách làm các thí nghiệm liên quan đến các nguyên tử và ion thorium-229, nhóm nghiên cứu đã cho thấy rằng sự chuyển đổi thực sự tồn tại và có năng lượng trong khoảng 6.3-18.3 eV. Bước nghiên cứu tiếp theo là cải thiện phép đo để năng lượng được xác định chính xác đến meV. Điều này sẽ cho phép nghiên cứu sự chuyển đổi bằng quang phổ laser.



4. Máy đo trọng lực một con chip rất bé nhưng vô cùng nhạy

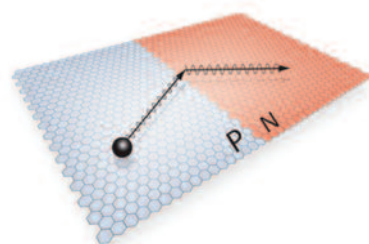
Giles Hammond và các cộng sự tại Đại học Glasgow được vinh danh về công trình chế tạo một máy đo trọng lực rất nhạy vừa rẻ lại vừa nhỏ gọn. Thiết bị nhỏ bé của họ có thể dùng cho các phép đo lực hấp dẫn của Trái Đất rất chính xác và có thể được



triển khai trong các máy bay không người lái hoặc trong các chuỗi đa cảm biến để thực hiện một chuỗi các nhiệm vụ, bao gồm thăm dò khoáng sản, kỹ thuật xây dựng và theo dõi hoạt động của núi lửa. Mặc dù máy đo trọng lực này không thực sự nhạy bằng các cảm biến tốt nhất hiện thời nhưng chi phí để sản xuất nó chỉ bằng một phần nghìn lần chi phí sản xuất các thiết bị đo trọng lực hiện tại và nó nhỏ hơn đáng kể cũng như nhẹ hơn. Thiết bị này dựa trên một "khối lượng tiêu chuẩn", là một mảnh silicon dài khoảng 10 mm được đặt trên đầu của hai thanh chống linh hoạt. Khối lượng, các thanh chống và khung đều được làm từ các quá trình sản xuất chất bán dẫn tiêu chuẩn.

5. Phát hiện khúc xạ âm của các điện tử trong graphene

Cory Dean, Avik Ghosh và các cộng sự tại Đại học Columbia, Đại học Virginia, Đại học Cornell, Viện Khoa học Vật liệu Quốc gia Nhật Bản, Phòng thí nghiệm quốc gia Shenyang về Khoa học Vật liệu và IBM đã đo được khúc xạ âm của các điện tử trong graphene. Khúc xạ âm là một tính chất của một số siêu vật



Điện tử đã khúc xạ âm qua khớp nối P-N

liệu nhân tạo và có thể được sử dụng để tạo ra các thiết bị quang học mới, ví dụ như một thấu kính hoàn hảo. Các điện tử trong vật liệu có thể thể hiện tính chất sóng và khúc xạ âm cũng có thể xảy ra tại mặt tiếp xúc giữa hai chất bán dẫn loại n và loại p (một khớp nối p-n). Hiệu ứng này đã được chứng minh là không thể nhìn thấy trong các chất bán dẫn thông thường vì hầu hết các điện tử bị phản xạ tại khớp nối p-n. Dean và các cộng sự đã tạo ra một khớp nối p-n trong graphene và đảm bảo giảm thiểu sự phản xạ tại mặt tiếp xúc, cho phép họ đo được khúc xạ âm của các điện tử. Khúc xạ âm có thể được sử dụng để hội tụ mạnh một chùm điện tử phân kỳ và điều này là cơ sở để chế tạo một công tắc điện tử tiêu hao rất ít năng lượng.

6. Hành tinh đá được tìm thấy thuộc vùng có thể sinh sống trong lân cận gần nhất của Mặt trời

Đột phá này được trao cho nhóm các nhà nghiên cứu "Pale Red Dot" vì đã tìm thấy bằng chứng rõ ràng rằng tồn tại một ngoại hành tinh đá thuộc vùng có thể sinh sống của sao Proxima Centauri, ngôi sao gần hệ Mặt trời của chúng ta nhất. Được gọi là Proxima b, ngoại hành tinh này có khối lượng bằng khoảng 1,3 lần khối



lượng Trái đất và rất có thể là một hành tinh đất với một bề mặt đá. Hành tinh tương tự Trái đất này cũng thuộc vùng có thể sinh sống của ngôi sao của nó, có nghĩa là về lý thuyết, nó có thể giữ nước ở dạng lỏng trên bề mặt của nó, và thậm chí nó có thể có một bầu khí quyển. Proxima Centauri là một ngôi sao lùn đỏ chỉ cách Mặt trời 4,2 năm ánh sáng. Mặc dù cường độ bức xạ tia cực tím và tia X chiếu lên Proxima b có thể mạnh hơn rất nhiều so với cường độ của các tia này lên Trái đất, nhóm nghiên cứu cho rằng điều này không loại trừ sự tồn tại một bầu khí quyển ở Proxima b. Theo nhóm nghiên cứu, việc hành tinh này chứa nước ở dạng lỏng và rốt cuộc là có sự sống hay không, phụ thuộc chính xác vào việc nó được hình thành như thế nào.

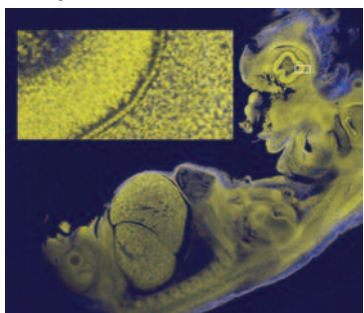
7. Các nhà vật lý có thể tạo rối lượng tử cho các ion khác nhau

Chris Ballance và các cộng sự tại Đại học Oxford và Ting Rei Tan và các cộng sự tại NIST ở Boulder, Colorado, đã tạo ra và đo rối lượng tử giữa các cặp ion khác loại. Công trình được thực hiện độc lập bởi hai nhóm là một bước tiến quan trọng trong việc tạo ra máy tính lượng tử ion dựa trên hai hoặc nhiều hơn loại ion khác nhau. Các hệ lai hóa này tận dụng lợi thế của một số ion thực hiện các tính toán lượng tử đặc biệt tốt hơn các ion khác. Nhóm nghiên cứu ở Oxford làm rối các ion của hai đồng vị khác nhau của cùng một nguyên tố, canxi-40 và canxi-43, trong khi nhóm ở NIST sử dụng berili-9 và magiê-25.



8. Thấu kính hiển vi "căn bản" mới kết hợp độ phân giải cao với khoảng ngắm rộng

Gail McConnell, Brad Amos và các cộng sự tại Đại học Strathclyde đã tạo ra một thấu kính hiển vi mới có tính độc đáo là kết hợp khoảng ngắm rộng với độ phân giải cao. Được gọi là một thấu kính meso (có kích thước nhỏ trong khoảng giữa kích thước vi mô và kích thước vĩ mô), thiết bị này cho phép một kính hiển vi đồng tiêu tạo ra hình ảnh ba chiều của các mẫu sinh học lớn hơn nhiều so với các mẫu có thể quan sát được trước đây mà vẫn có thể cung cấp các chi tiết ở mức nhỏ hơn tế bào. Khả năng quan sát toàn bộ mẫu vật trong một hình ảnh duy nhất có thể hỗ trợ cho việc nghiên cứu nhiều quá trình sinh học và đảm bảo rằng các chi tiết quan trọng không bị bỏ qua. Các nhà nghiên cứu sử dụng thấu kính trong một kính hiển vi đồng tiêu tùy chỉnh để chụp ảnh các



phôi chuột 12.5 ngày tuổi. Họ đã có thể chụp đến từng tế bào, sợi cơ của tim và các chi tiết ở mức nhỏ hơn tế bào, không chỉ ở gần bề mặt của mẫu mà còn ở sâu bên trong của phôi thai.

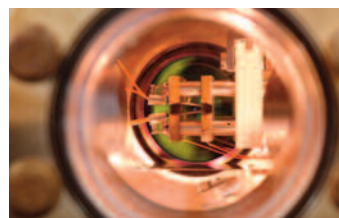
9. Làn đầu tiên máy tính lượng tử mô phỏng các tương tác hạt cơ bản

Rainer Blatt và Peter Zoller thuộc Viện Quang học Lượng tử và Thông tin Lượng tử tại Innsbruck và Đại học Innsbruck, và các cộng sự đã mô phỏng các tương tác của hạt cơ bản bằng máy tính lượng tử. Nhóm nghiên cứu sử dụng bốn ion bị cầm tù để mô hình hóa sự sinh và hủy của các cặp electron-positron. Trong khi kết quả tính toán cho hệ bốn ion có thể dễ dàng thu được bằng một máy tính thông thường, thì bài toán cho hệ khoảng 30 ion trở thành vấn đề ngoài khả năng của ngay cả những siêu máy tính mạnh nhất. Khi đó chúng ta phải sử dụng các máy tính lượng tử. Nhóm nghiên cứu đã mô phỏng được một hệ với nhiều ion như vậy, nhưng hiệu suất của nó cần phải được cải thiện đáng kể trước khi đưa vào sử dụng thực tế. Sự mô phỏng này sẽ có thể được phổ cập trong một thập kỷ tới.



10. Các động cơ đơn nguyên tử

Kilian Singer, Johannes Roßnagel và các cộng sự tại Đại học Mainz đã tạo ra một động cơ dựa trên cơ sở của chỉ một nguyên tử. Động cơ nhiệt của nhóm nghiên cứu biến sự chênh lệch nhiệt độ thành công cơ học bằng việc cầm tù một nguyên tử canxi duy nhất trong một cái bẫy hình phễu. Sau đó, các nhà nghiên cứu đã làm nóng nguyên tử đó bằng thẳng giáng điện, và khi nhiệt độ của nó tăng, dao động theo hướng xuyên tâm của nó trở nên lớn hơn, làm nó lấy mẫu vùng có thế năng lớn hơn, đưa hạt đến phần cuối phễu to của bẫy, nơi mà thế cầm tù yếu hơn. Bằng cách bật và tắt các thẳng giáng theo chu kỳ, các nhà nghiên cứu làm cho nguyên tử dao động giữa hai đầu của cái bẫy. Chuyển động này được hãm lại để ngăn không cho nguyên tử thoát khỏi bẫy - và năng lượng cần để giữ nguyên tử trong bẫy là công thực hiện bởi động cơ. Mục tiêu nghiên cứu tiếp theo của họ là làm lạnh nguyên tử hơn nữa và cầm tù nó mạnh hơn để nó không còn thể hiện tính chất hạt cổ điển mà thể hiện như một bó sóng lượng tử. Điều này có thể mở ra cánh cửa cho các nghiên cứu về những vấn đề chung của nhiệt động lực học và cơ học lượng tử.



Dịch: TS. Nguyễn Thị Kim Thanh, Viện Vật lý
Nguồn: <http://physicsworld.com/>

PGS TSKH Phạm Hoàng Hiệp được bầu là thành viên trẻ Viện Hàn lâm khoa học thế giới

Tại Hội nghị toàn thể lần thứ 27 ở thành phố Kigali (Rwanda) Viện Hàn lâm khoa học thế giới TWAS, trước đây là Viện Hàn lâm khoa học thế giới thứ ba, đã chọn PGS TSKH Phạm Hoàng Hiệp làm thành viên trẻ nhiệm kỳ 2016-2020.

Bắt đầu từ năm 2007, Viện Hàn lâm khoa học thế giới hàng năm chọn nhiều nhất 25 nhà khoa học trẻ xuất sắc dưới 40 tuổi đại diện cho các nước đang phát triển trên thế giới làm thành viên trẻ với mục đích tăng cường tiếng nói của các nhà khoa học trẻ trong các hoạt động của TWAS. Các thành viên trẻ sẽ được mời tham dự Hội nghị toàn thể hàng năm của TWAS cũng như tại các hội nghị vùng, được tham gia thảo luận tại hội nghị toàn thể nhưng không có quyền biểu quyết. Ngoài ra, các thành viên trẻ còn có quyền đề cử các nhà khoa học cho giải thưởng hàng năm của TWAS cũng như giới thiệu viện sĩ TWAS mới thông qua một viện sĩ của TWAS. Bằng công nhận thành viên trẻ của TWAS thường được đích thân thủ tướng hay bộ trưởng khoa học nước chủ nhà của Hội nghị toàn thể TWAS trao tặng. Trước đây, GS TSKH Phùng Hồ Hải (Viện Toán học) cũng được TWAS chọn làm thành viên trẻ nhiệm kỳ 2009-2013 tại Hội nghị toàn thể TWAS lần thứ 20 ở Durban (Nam Phi).

Phạm Hoàng Hiệp là phó giáo sư tại Viện Toán học-Viện Hàn Lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam. Anh tốt nghiệp đại học và thạc sĩ ngành Toán học với sự hướng dẫn của giáo sư Nguyễn Văn Khuê tại Đại học

Sư Phạm Hà Nội. Năm 2008, anh bảo vệ luận án tiến sĩ toán học với sự hướng dẫn của giáo sư Urban Cegrell, tại Đại học Umea, Thụy Điển. Năm 2013, anh bảo vệ luận án Tiến sĩ khoa học với sự giúp đỡ của các giáo sư Jean-Pierre Demailly và giáo sư Andrei Teleman tại Pháp.

Anh đã từng công tác giảng dạy tại Đại học Sư Phạm Hà Nội và là phó giáo sư ở đó từ năm 2011 đến năm 2015. Lĩnh vực nghiên

cứu chính của anh là lý thuyết đa thể vị, giải tích và hình học phức. Anh và các cộng sự đã có hơn 35 bài báo khoa học xuất bản trên các tạp chí khoa học chuyên ngành và một quyển sách chuyên khảo. Anh tham gia giảng dạy các chương trình đại học và sau đại học, đã hướng dẫn 3 nghiên cứu sinh. Anh hiện đang tham gia như là một thành viên trong Ban biên tập của tạp chí Acta Mathematica Vietnamica. Anh được trao giải thưởng Tạ Quang Bửu dành cho nhà khoa học trẻ vào năm 2015.



PGS.TSKH Phạm Hoàng Hiệp

GS. Ngô Việt Trung, Viện Toán học
Nguồn: <http://math.ac.vn>

CHUYỆN VUI KHOA HỌC

Thói quen kỳ quặc của những nhà khoa học nổi tiếng

Những bậc thiên tài trên thế giới không chỉ là những người sở hữu chỉ số thông minh (IQ) cao mà họ còn có những hành vi, thói quen kỳ quặc đến mức lập dị. Hãy cùng khám phá những cá tính khó hiểu của các nhà khoa học thiên tài trên thế giới để biết một khía cạnh khác về con người của họ.

Nhà toán học Pythagoras ghét đậu

Được mệnh danh "cha đẻ của ăn chay", nhà toán học Hy Lạp Pythagoras hoàn toàn không ăn thịt, chỉ ăn rau. Tuy nhiên, thiên tài này lại không có tình yêu với các loài cây họ đậu. Ông từ chối ăn những thứ liên quan đậu, thậm chí cấm các học trò của ông ăn hoặc động vào chúng và ông nói rằng ông sẽ chết chứ không chạy qua một cánh đồng trồng đậu.

Albert Einstein khỏa thân đi lại trong nhà

Nhà vật lý học Albert Einstein là một trong những trí tuệ vĩ đại nhất của thế kỷ 20. Là một thiên tài nhưng ông lại có những sở thích rất kỳ lạ. Có người

đã tận mắt nhìn thấy Einstein nhặt một con châu chấu trên đất và bỏ vào miệng nhai ngấu nghiến. Đặc biệt, Einstein có sở thích kỳ lạ là thường khỏa thân và đi dạo quanh khuôn viên nhà. Mọi người nghĩ rằng có lẽ ông ấy không quan tâm chuyện mặc quần áo hoặc có thể ông ấy không nhớ là mình chưa mặc gì.

Tiến sĩ Yoshiro Nakamatsu - ý tưởng xuất hiện khi não thiếu dưỡng khí

Trong 74 năm cuộc đời của mình, tiến sĩ Yoshiro Nakamatsu đã sở hữu 3.300 bằng sáng chế, nổi tiếng nhất trong số đó là đĩa mềm. Rất nhiều sản phẩm của Nakamatsu đã được khai sinh trong hoàn cảnh ông suýt chết đuối. Nhà sáng chế lỗi lạc này tin vào lợi ích của việc thiếu dưỡng khí khi con người ở dưới nước.

Ông cho biết: "Để não thiếu dưỡng khí, bạn cần phải lặn thật sâu và khoảng 1,5 giây trước khi chết, tôi có thể hình dung ra một phát minh mới". Sau đó ông viết ý tưởng này vào giấy chống thấm nước rồi bơi lên.

Thu Hà sưu tầm

Viện Hàn lâm KHCNVN bổ nhiệm lãnh đạo đơn vị trực thuộc

1. Quyết định số 66/QĐ-VHL ngày 13/01/2017 về việc bổ nhiệm ông Trần Tuấn Dũng, Tiến sỹ, Trưởng phòng Cấu trúc sâu và Địa động lực, Viện Địa chất và Địa vật lý biển giữ chức Phó Viện trưởng Viện Địa chất và Địa vật lý biển. Quyết định có hiệu lực kể từ ngày 15/01/2017.

2. Quyết định số 69/QĐ-VHL ngày 13/01/2017 về việc bổ nhiệm ông Hoàng Ngọc Lin, thạc sỹ, Trưởng phòng Quản lý tổng hợp Viện Nghiên cứu khoa học Miền Trung giữ chức Phó Viện trưởng Viện Nghiên cứu khoa học Miền Trung. Quyết định có hiệu lực kể từ ngày 15/01/2017.

Trao giải thưởng Hồ Chí Minh và giải thưởng Nhà nước về KHCN đợt 5

Tối 15/1/2017, Bộ Khoa học và Công nghệ đã tổ chức lễ trao Giải thưởng Hồ Chí Minh, Giải thưởng Nhà nước về khoa học và công nghệ đợt 5 với 9 công trình trao Giải thưởng Hồ Chí Minh và 7 công trình trao Giải thưởng Nhà nước. Những công trình đoạt giải năm nay đều được đánh giá có tầm ảnh hưởng đến, giá trị cao về KH-CN, mang lại hiệu quả kinh tế xã hội, có ảnh hưởng rộng lớn, lâu dài trong đời sống. Trong đó, Viện Toán học, Viện Hàn lâm KHCNVN vinh dự được trao 01 giải thưởng Hồ Chí Minh cho cụm công trình "Các bất biến và cấu trúc của vành địa phương và vành phân bậc" của các tác giả GS.TSKH. Ngô Việt Trung, GS.TSKH. Nguyễn Tự Cường, GS.TSKH. Lê Tuấn Hoa.

Hội nghị quốc tế về quản lý và phục hồi ô nhiễm môi trường lần thứ 3

Từ ngày 6-10/3/2017, Bộ Tài nguyên và Môi trường Việt Nam, Hiệp hội Độc chất học môi trường và hóa học Châu Á/Thái Bình Dương (SETAC Asia/Pacific), Trường đại học Loyola Chicago, Trường đại học Quốc gia Việt Nam đã phối hợp tổ chức Hội nghị quốc tế về quản lý và phục hồi ô nhiễm môi trường lần thứ 3 tại Thành phố Quy Nhơn, Việt Nam. Hội nghị được tổ chức nhằm mục đích quy tụ các nhà khoa học và quản lý môi trường trên thế giới để trao đổi, học tập kinh nghiệm và tăng cường hợp tác về lĩnh vực nghiên cứu và quản lý môi trường. Chi tiết xem tại <https://www.iceporm.com/home.html>

Thông báo của CERN về đo mô-men-từ của phản-proton

Theo thông báo từ Tổ chức nghiên cứu hạt nhân châu Âu (CERN) ra ngày 18/01/2017, chương trình thí nghiệm BASE của CERN vừa công bố trên tạp chí "Nature Communications" kết quả đo mô-men-từ (magnetic moment) của phản-proton (antiproton) chính xác nhất từ trước tới nay. Kết quả cho thấy mô-men-từ của phản-proton (anti-proton) và proton trùng nhau với sai số thực nghiệm chỉ là 0,8 phần triệu. Kết quả mới này chính xác hơn kết quả trước khoảng 6 lần.

Như vậy, tại kích thước vi mô (hạt cơ bản), đối xứng vật-chất -- phản-vật-chất gần như là chính xác hoàn toàn, tuy nhiên điều này mâu thuẫn với sự phi-đối-xứng vật-chất -- phản-vật-chất ở kích thước vĩ mô (vũ trụ). Đây là một vấn đề sâu xa nên để hiểu thì các nhà vật lý cần nghiên cứu và so sánh các đặc tính cơ bản của các hạt và phản-hạt ở độ chính xác cao.

Mô-men-từ của một hạt có thể cho biết biểu hiện của nó khi được đặt vào trong từ-trường ngoài. Nói chung hạt khác nhau có phản ứng khác nhau với từ-trường ngoài nhưng mô-men-từ của proton (P) và phản-proton (AP) được cho là trái dấu và có cùng độ lớn (giá trị tuyệt đối) như là hệ quả của đối xứng CPT (đối xứng đảo dấu/chiều điện tích – thời gian – không gian). Bất cứ khác biệt nào về độ lớn của các mô-men-từ của P và AP đều là thách thức cho mô hình hiện thời của hạt cơ bản và tương tác giữa chúng (Standard Model) và do đó có thể là bóng dáng của Vật Lý Mới (New Physics).

TS. Nguyễn Anh Kỳ, Viện Vật lý
Phòng dịch từ Thông báo của CERN.

CÔNG BỐ MỚI**VIỆN TOÁN HỌC**

1. Đỗ Ngọc Diệp, Quantization of fields and automorphic representations, *International Journal of Advances in Mathematics*, 1, 48-54 (2017).

2. Masoud Ataei, Jan Mináč, Nguyễn Duy Tân, Description of Galois unipotent extensions, *Journal of Algebra* 471, 193-219 (2017).

3. M. Johnson, Trần Giang Nam, P-injective semirings, semigroup rings and Leavitt path algebras, *Communications in Algebra*, 45, 1893 - 1906 (2017).

4. Đào Quang Khải, Nguyễn Minh Trí, Well-posedness for the Navier-Stokes equations with data in homogeneous Sobolev-Lorentz spaces, *Nonlinear Analysis*, 149, 130-145 (2017).

5. Lê Xuân Thanh, Sigrid Knust, MIP-based approaches for robust storage loading problems with stacking constraints, *Computers & Operations Research*, 78, 138-153 (2017).

6. T. V. Hoai, Phan Thành An, N. N. Hai, Multiple shooting approach for computing approximately shortest paths on convex polytopes, *Journal of Computational and Applied Mathematics*, 317, 235-246 (2017).

7. Ján Mináč, Nguyễn Duy Tân, Construction of unipotent Galois extensions and Massey products, *Advances in Mathematics* 304, 1021-1054 (2017).

VIỆN VẬT LÝ

1. Dinh Nhu Thao, Le Thi Ngoc Bao, Duong Dinh Phuoc and Nguyen Hong Quang, A theoretical study of the optical Stark effect in InGaAs/InAlAs quantum dots, *Semiconductor Science and Technology* 32, 025014 (2017).

2. Nguyễn Anh Kỳ and Nguyễn Thị Hồng Vân (with other co-authors). A white paper on keV sterile neutrino dark matter. *JCAP* 01, 025 (2017)

Nguồn: math.ac.vn; iop.vast.ac.vn